

Requested document:	DE4429223 click here to view the pdf document
----------------------------	--

Fish=plate chain for infinitely variable ratio belt contact gearbox

Patent Number:

Publication date: 1995-08-24

Inventor(s): RATTUNDE MANFRED (DE)

Applicant(s): RATTUNDE MANFRED (DE)

Requested Patent: ☐ [DE4429223](#)

Application Number: DE19944429223 19940818

Priority Number(s): DE19944429223 19940818

IPC Classification: F16H9/24

EC Classification: [F16G5/18](#), [F16H9/24](#)

Equivalents:

Abstract

The chain links which comprise fishplates are connected together by joints (1,2). Joints of different masses and/or chain links of different expansion (3,4) are arranged in aperiodic sequence over the chain length. The joints can be made from the same material but have different dimensions or from different materials but with the same dimensions. The joints can be made from steel or titanium alloy.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 29 223 C 1

61 Int. Cl.⁸:
F 16 H 9/24

21 Aktenzeichen: P 44 29 223.6-12
22 Anmeldetag: 18. 8. 94
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24. 8. 95

DE 44 29 223 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Rattunde, Manfred, 61350 Bad Homburg, DE

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

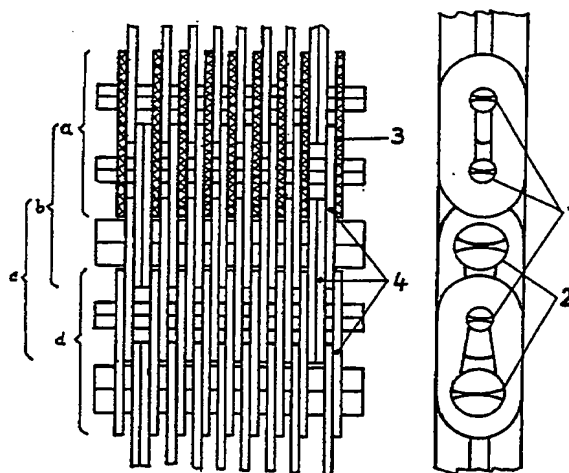
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 10 667 C2
DE 38 26 809 C1
DE 38 19 599 C1
DE 37 40 504 C1
DE 36 27 815 C1
DE 35 26 062 C2

DE-Z.: M.CUYPERS, J. SEROO »Durch Metallkeil-
riemen und -Ketten in stufenlosen Kraftfahrzeug-
getrieben übertragene Drehmomente«, antriebs-
technik 29(1990)Nr. 5, S. 72-76;

54 Geräuscharme Laschenkette für Kegelscheibengetriebe

57 Es wird eine Laschenkette für stufenlos verstellbare
Kegelscheibengetriebe angegeben, deren aus Laschen be-
stehende Kettenglieder durch Gelenkstücke miteinander
verbunden sind und die mit ihren Stirnflächen die Reibkraft
zwischen der Laschenkette und den Kegelscheiben übertra-
gen. Dabei ist vorgesehen, daß Gelenkstücke unterschiedli-
cher Masse und/oder Kettenglieder mit unterschiedlicher
Laschendeckung in aperiodischer Reihenfolge über die
Kettenlänge verteilt angeordnet sind.
Diese Maßnahmen bewirken, daß der Stoß zwischen Gelenk-
stück und Reibscheiben beim Einlauf der Kette in den
Keil des jeweiligen Kegelscheibenpaares aperiodisch gestört
und gemildert wird.



DE 44 29 223 C 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Laschenkette für stufenlos verstellbare Kegelscheibengetriebe, deren aus Laschen bestehende Kettenglieder durch Gelenkstücke verbunden sind und die Stirnflächen der Gelenkstücke die Reibkräfte zwischen Laschenkette und Kegelscheiben übertragen.

Derartige Laschenketten sind zum Beispiel durch die DE-PS 35 26 062, 36 27 815, 38 26 809 und 40 10 667 bekannt.

Alle Laschenketten der in Rede stehenden Art haben einen polygonalen Lauf, und es kommt beim Einlauf der Gelenkstücke in den Keil des jeweiligen Kegelscheibenpaares zu erheblichen Schallimpulsen. Ursache ist die kurze Eingriffsstrecke eines Gelenkstückes vom ersten Berühren an der Kegelscheibe bis zum vollen Aufbau der Normalkraft. Der zeitliche Aufbau der Normalkraft und ihre Höhe sind ein Maß für die erzeugte Schallenergie.

Empirisch setzt sich der von der Laschenkette erzeugte Schalldruck L aus den wichtigsten Einflußgrößen wie folgt zusammen:

$$L \sim aT + bN + cv + d\alpha + eM - f\Delta R - gD$$

a...g Anpassungsfaktoren

T = Kettenteilung

N = Normalkraft des Gelenkes auf die Kegelscheibe beim Einlauf in den Umschlingungsbogen

v = Kettengeschwindigkeit

α = Keilrillenwinkel

M = Masse eines Gelenkes

ΔR = Laufradienabweichung durch kettenzugabhängige Verformung der Kegelscheiben

D = Laschendehnung durch den Kettenzug.

Ein sehr wirksames Mittel dem Geräuschproblem zu begegnen, ist eine Verringerung der Kettenteilung T. Treten die Schallimpulse periodisch auf, wie es bei gleichbleibender Kettenteilung der Fall ist, so entsteht ein subjektiv sehr lästiger Einzelton mit Kettengliederfrequenz. Dieser Einzelton läßt sich bekannterweise durch eine unregelmäßige Kettenteilung reduzieren.

Eine weitere Möglichkeit den Einzelton zu senken besteht darin, die quer zur Laufrichtung der Laschenkette gegebene Länge der Gelenkstücke in aperiodischer Folge unterschiedlich auszuführen. Dadurch entstehen unterschiedliche Kippwinkel benachbarter Kettenglieder und damit auch ein unterschiedlicher Normalkraftaufbau, der unterschiedliche Schallimpulse hervorruft. (DE-PS 36 27 815)

Wenn auch mit diesen bekannten Maßnahmen gute Erfolge erzielt werden, so stößt man doch sehr bald an Grenzen. Die Kettenteilung kann z. B. nicht beliebig verringert werden, da festigkeitsbedingte Abmessungen der Gelenkstücke eingehalten werden müssen. Außerdem wird bei zu kleinen Abmessungen der Gelenkstücke auch die reibkraftübertragende Stirnfläche der Gelenkstücke zu klein und damit die Reibleistungsdichte zu hoch. Schlechte tribologische Eigenschaften mit hohem Verschleiß sind die Folge.

Schaut man sich in obiger Beziehung die weiteren Summanden für den Schalldruckpegel L der Reihe nach an, so gibt es noch weitere Möglichkeiten, auf das Geräusch einzuwirken.

Eine Absenkung der Kettengeschwindigkeit v würde die Leistung verringern und ist für mobile Hochleistungsgetriebe (CVT) nicht akzeptabel.

Eine Verringerung des Keilwinkels α ist auch nicht sinnvoll, da für die Stillstandsverstellung ein Keilrillenwinkel α von ca. 20° benötigt wird, um aus dem Selbsthemmbereich herauszubleiben.

Dagegen sind mit einer aperiodischen Folge von Gelenkstücken verschiedener Masse M das Geräusch und auch der lästige Einzelton intensiv beeinflussbar.

Eine Vergrößerung der Laufradienabweichung ΔR würde eine "weiche" Scheibensatzkonstruktion bedingen und würde den Wirkungsgrad drastisch senken.

Dagegen sind mit einer aperiodischen Folge von Kettengliedern verschiedener Dehnung D Geräusch und Einzelton ebenfalls wirksam zu beeinflussen. Prinzipiell steigen mit einer größeren Laschendehnung D auch die Schlupfverluste, und der Wirkungsgrad wird verschlechtert. Aber werden nur 10–20% der kompletten Kette mit Kettengliedern größerer Dehnung ausgerüstet, so bleiben die Verluste relativ gering.

Vollständigkeitshalber sei hier erwähnt, daß natürlich auch die Masse der Kegelscheiben, ihre Dämpfung und Lagerung einen wesentlichen Einfluß auf das Geräusch ausüben. Die Eingriffsmöglichkeiten sind jedoch besonders bei mobilen Anwendungen (CVT) gering, wegen des Konstruktionsaufwandes und des zur Verfügung stehenden Bauvolumens.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Laschenkette der eingangs genannten Art so abzuändern bzw. weiterzubilden, daß die bisherigen Grenzen der Geräuschminderung und Einzeltonabsenkung weiter nach unten verschoben werden.

Diese Aufgabe ist bei einer Laschenkette der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß über die Kettenlänge in aperiodischer Reihenfolge Gelenkstücke unterschiedlicher Masse und/oder Kettenglieder unterschiedlicher Laschendehnung angeordnet sind.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen bewirken einen sehr unterschiedlichen Normalkraftaufbau von Kettenglied zu Kettenglied zwischen Kegelscheibe und Gelenkstück. Dadurch entsteht eine sehr unterschiedliche Anschlagstärke der Gelenkstücke an die Kegelscheiben, woraus ein aperiodisches Geräusch auf niedrigem Schalldruckniveau resultiert.

Die Gelenkstücke unterschiedlicher Masse können aus Stahl unterschiedlicher Abmessungen, oder auch bei denselben Abmessungen aus Stahl und einer Titanlegierung bestehen. Die Laschen unterschiedlicher Dehnung können aus Stahl und einer Titanlegierung bestehen. Titan hat etwa einen halb so großen E-Modul wie Stahl und ist nur etwa halb so schwer. Daher verläuft der Normalkraftaufbau zwischen Kegelscheiben und Gelenkstück wesentlich flacher, d. h. der Schallimpuls wird an dieser Stelle "verschliffen" und hat eine wesentlich geringere Intensität.

Die Erfindung ist auf alle Laschenketten der angesprochenen Art anwendbar, also auch auf Laschenketten mit ungleicher Kettenteilung und verschiedenen Gelenkkonstruktionen.

Weitere Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt der Laschenkette im sogenannten Dreilaschenverband in Draufsicht und Seitenansicht;

Fig. 2 einen Ausschnitt der Laschenkette im sogenannten Zweilaschenverband in Draufsicht und Seitenansicht;

Fig. 3 ein Gelenk aus einem Gelenkstück bestehend in Seitenansicht;

Fig. 4 ein Gelenk aus drei Gelenkteilen bestehend in Seitenansicht.

Die in Fig. 1 dargestellte Laschenkette ist ein Beispiel für die erfindungsgemäße Lösung. Dieses Lösungsbeispiel weist eine konstante Kettenteilung T auf. Die Laschenkette ist im sogenannten Dreilaschenverband montiert und hat in jedem Kettenglied in Links- und Rechtsfolge je eine Doppellasje zur besseren Lastverteilung innerhalb des Laschenverbandes. Die Gelenke 1 und 2 haben eine unterschiedliche Masse. Die unterschiedliche Masse kann dadurch realisiert werden, daß das Gelenk 2 aus demselben Material größerer Abmessungen als Gelenk 1 besteht, wie gezeichnet, oder auch durch ein leichteres Material gleicher Abmessung wie Gelenk 1. Die den Einzelton störenden Gelenke 2 sind aperiodisch über die Kettenlänge verteilt und sollten 10–20% aller Gelenke betreffen.

Die, die Kettenglieder a bis d bildenden, über die Kettenbreite angeordneten Laschen 3 und 4 haben eine unterschiedliche Dehnung D. Die Laschen 3 größerer Dehnung sind durch Schraffur kenntlich gemacht und sollten ebenfalls 10–20% aller Kettenglieder ausmachen. Dadurch wird der Einlaufstoß der Gelenkstücke in die Keilrille deutlich abgeschwächt.

Die Laschenkette nach Fig. 2 ist ein weiteres Beispiel der erfindungsgemäßen Lösung. Diese Laschenkette ist im sogenannten Zweilaschenverband montiert, hat unterschiedliche Kettenteilungen T und unterschiedliche Massen der Gelenke 1 und 2. Die Realisierung der unterschiedlichen Massen der Gelenke 1 und 2 erfolgt wie beim ersten Lösungsbeispiel nach Fig. 1.

Die Fig. 3 und 4 zeigen weitere bekannte Gelenkkonstruktionen für Laschenkettensysteme der in Rede stehenden Art. Die Lösungsbeispiele nach Fig. 1 und 2 können auch mit diesen Gelenken, bestehend aus einem Gelenkstück 5 oder bestehend aus drei Gelenkteilen 6 ausgeführt sein.

Es ist auch denkbar, die in den Lösungsbeispielen dargestellten Möglichkeiten mit ungleicher Länge der Gelenke quer zur Kettenaufrichtung zu kombinieren. Diese Möglichkeit ist zeichnerisch nicht dargestellt.

Eine weitere zeichnerisch nicht dargestellte Lösung besteht darin, die zwei Gelenkteile desselben Gelenkes 1 oder 2 mit unterschiedlicher Masse, Abmessungen bzw. Material auszubilden.

Schließlich beinhaltet die erfindungsgemäße Lösung auch eine Laschenkette, in der verschiedene Gelenkkonstruktionen, Gelenk 5 mit einem Gelenkstück, Gelenk 1 und 2 mit zwei Gelenkteilen und Gelenk 6 mit drei Gelenkteilen, aperiodisch angeordnet sind.

Die Lösungsbeispiele haben die Wirkung, daß das durch den polygonalen Lauf der Kette erzeugte Geräusch, die Anregung von Resonanzschwingungen und der lästige Kettengliedereingriffston gesenkt bzw. gestört werden.

Zusammenfassend lauten die Konstruktionsregeln der geräuscharmen in Rede stehenden Laschenkette:

- geringstmögliche Teilung
- Periodizität der Schallimpulse vermeiden
- Schallimpuls durch unterschiedliche Massen der Gelenkstücke variieren
- Schallimpuls durch erhöhten Dehnschlupf einzelner Kettenglieder "verschleifen".

Patentansprüche

1. Laschenkette für stufenlos verstellbare Kegelscheibengetriebe, deren aus Laschen bestehende Kettenglieder durch Gelenkstücke miteinander verbunden sind, deren Stirnflächen die Reibkräfte zwischen der Laschenkette und den Kegelscheiben übertragen, dadurch gekennzeichnet, daß über die Kettenlänge in aperiodischer Reihenfolge Gelenkstücke (1, 2) unterschiedlicher Massen und/oder Kettenglieder unterschiedlicher Laschendehnung (3, 4) angeordnet sind.
2. Laschenkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstücke (1, 2) aus demselben Material bestehen, aber unterschiedliche Abmessungen besitzen.
3. Laschenkette nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kette Gelenke (1, 2) unterschiedlicher Länge besitzt.
4. Laschenkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstücke (1, 2) aus unterschiedlichem Material bestehen, aber dieselben Abmessungen aufweisen.
5. Laschenkette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstücke (1, 2) aus einer Stahllegierung oder Titanlegierung bestehen.
6. Laschenkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen der Kettenglieder größerer Dehnung (3) aus einer Titanlegierung bestehen.
7. Laschenkette nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in aperiodischer Reihenfolge über die Kettenlänge angeordneten Gelenkstücke unterschiedlicher Masse (1, 2) und die Kettenglieder mit Laschen größerer Dehnung (3) je 10 bis 30% betragen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

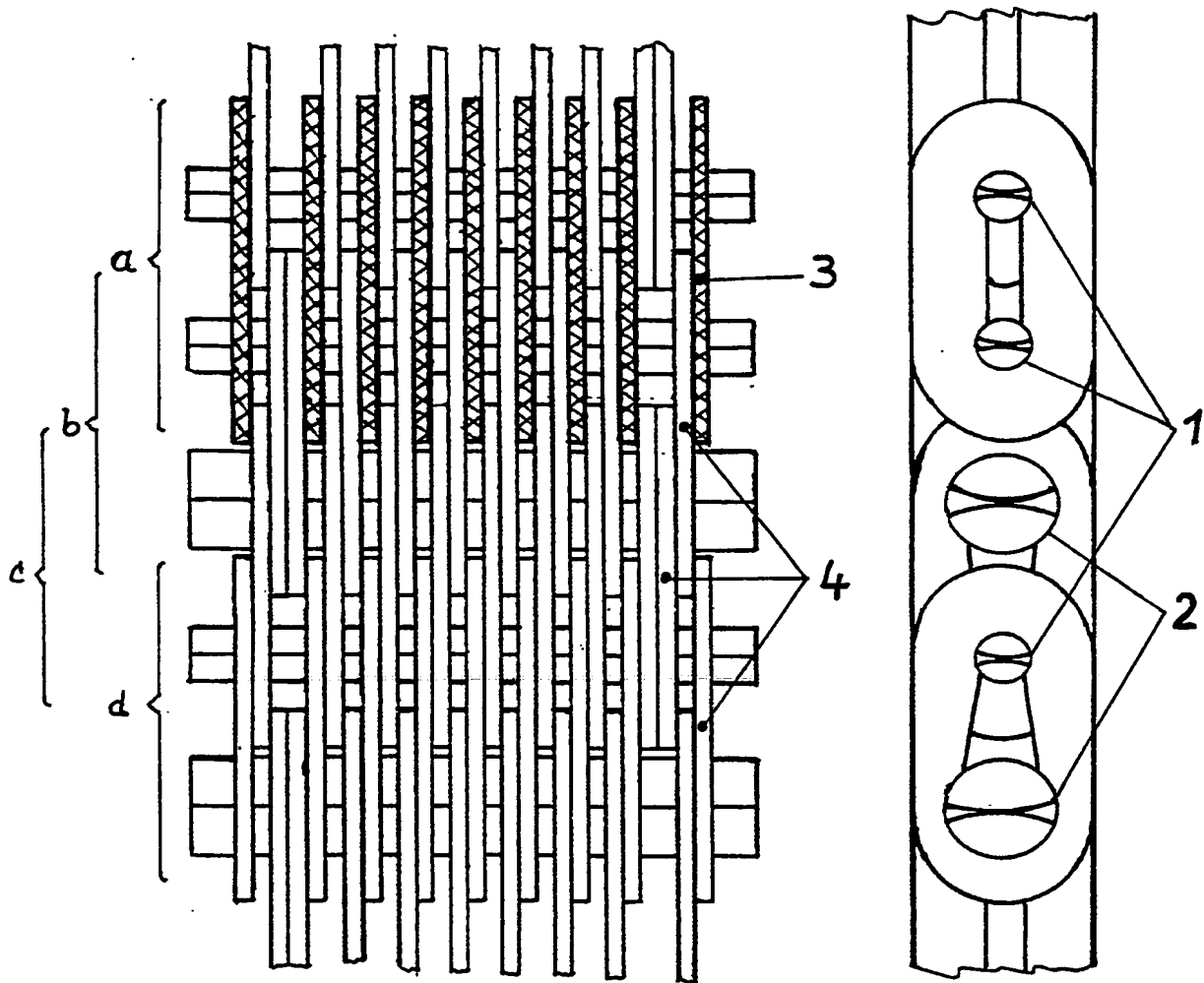


Fig.1

X

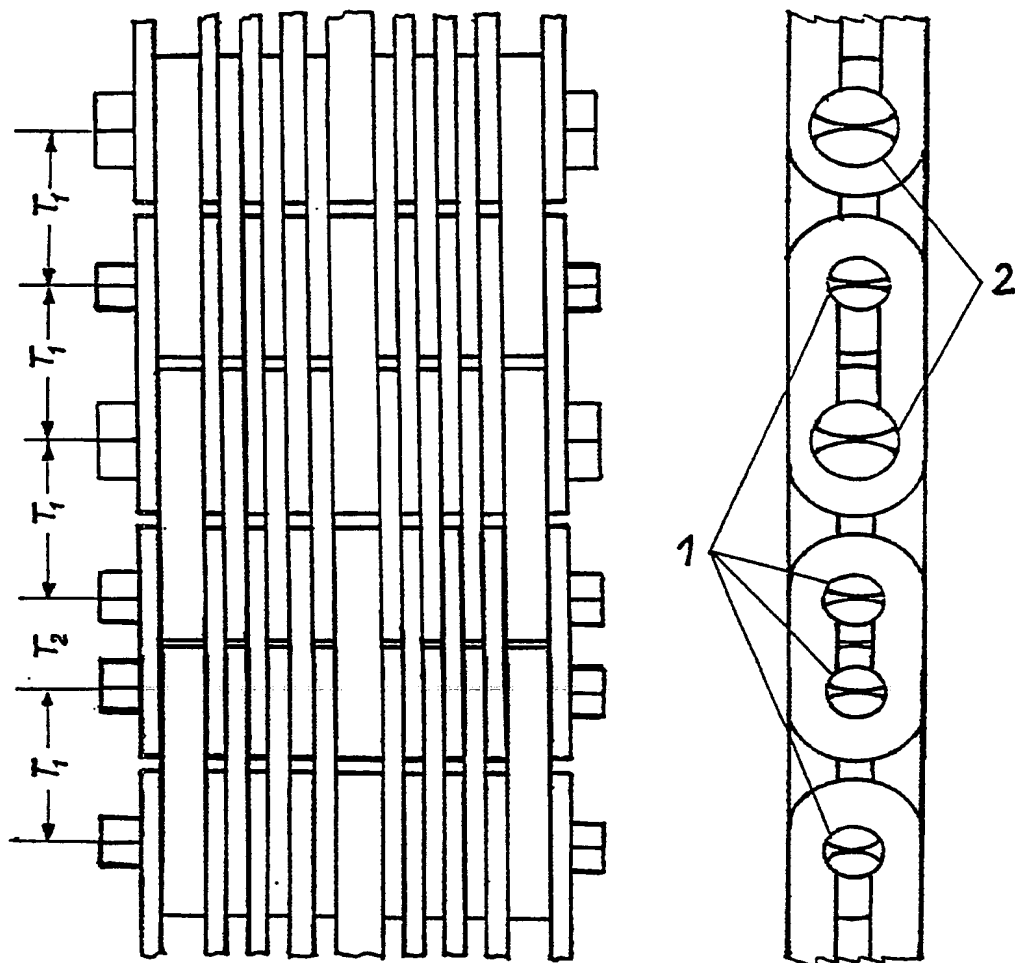


Fig.2

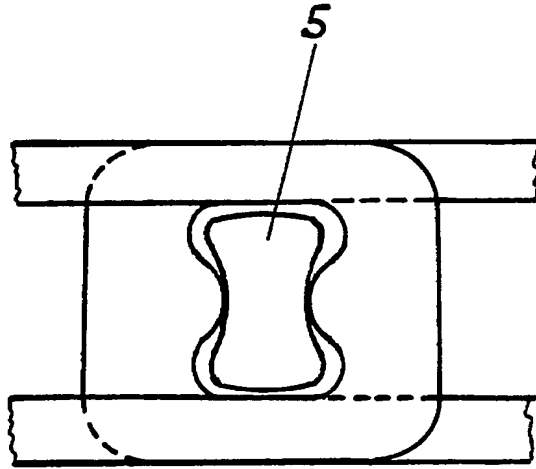


Fig. 3

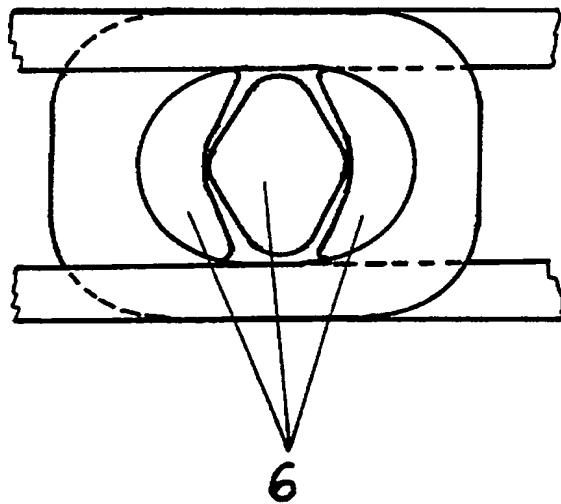


Fig. 4